

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

99P3476

PUBLICATION NUMBER : 59127917  
PUBLICATION DATE : 23-07-84

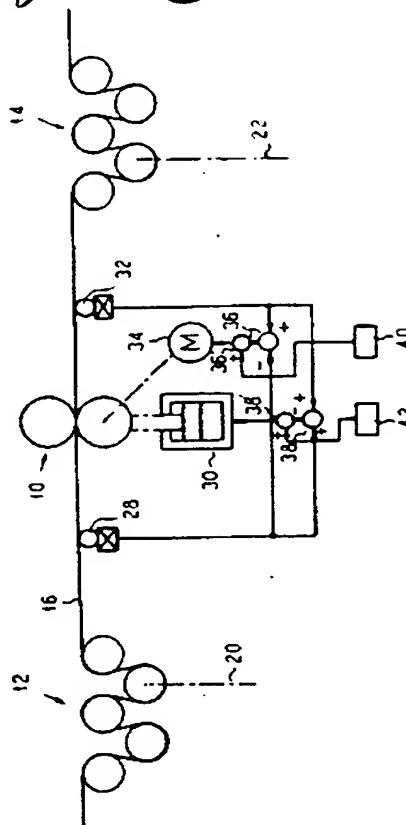
APPLICATION DATE : 12-01-83  
APPLICATION NUMBER : 58003204

APPLICANT : NIPPON STEEL CORP;

INVENTOR : UENO TAISUKE;

INT.CL. : B21B 37/00 B21B 37/00

TITLE : CONTROLLING METHOD OF TENSION  
OF SKIN PASS MILL



**ABSTRACT :** **PURPOSE:** To perform tilted tension control with high gain and high accuracy by controlling the rotating speed of a mill motor in accordance with the difference in the outputs from a tension meter on an outlet side and a tension meter on an inlet side and controlling the rolling down of a mill screw-down device in accordance with the sum of the outputs from the respective tension meters on the inlet and outlet sides.

**CONSTITUTION:** A tension meter 28 in an inlet side is used for controlling a mill screw-down device 30 and a tension meter 32 on an outlet side is used for controlling a mill motor 34 in a skin pass mill 10 which suppresses the speed on the inlet side and speed on the outlet side of a material 16 with bridge rolls 12, 14. Tension setters 40, 42 which set required tension values, deviation calculators 36', 38' which operate the deviation from desired tension value and adders and subtractors 36, 38 are provided. When the head part of a plate material 6 is arrived in this constitution and the tensions on the inlet side and the outlet side increase, the output of the adder and subtractor 38 is made larger than the required output and the output of the calculator 38' is made negative. The output is applied to the device 30, by which the rolling-down of the mill roll is increased. On the other hand, the adder and subtractor 36 corrects the rolling speed when the rolling down increases, thereby decreasing the tensions on the inlet side and the outlet side and restoring the normal state.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—127917

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 21 B 37/00

識別記号  
1 2 8  
B B N

庁内整理番号  
7516—4E  
7605—4E

⑭ 公開 昭和59年(1984)7月23日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ スキンバスマルの張力制御方法

⑯ 発明者 上野泰輔

姫路市広畑区富士町1新日本製  
鐵株式会社広畑製鐵所内

⑰ 特 願 昭58—3204

⑱ 出 願 昭58(1983)1月12日

⑲ 出 願 人 新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6  
番3号

⑳ 発明者 飯田洋

姫路市広畑区富士町1新日本製  
鐵株式会社広畑製鐵所内

㉑ 代理人 弁理士 青柳稔

明 細 書

1. 発明の名称

スキンバスマルの張力制御方法

2. 特許請求の範囲

入側板材速度および出側板材速度をブライドル  
ロールで抑えたスキンバスマルの入、出側張力制  
御装置において入側張力計と、出側張力計とを設  
け、該出側張力計と該入側張力計の出力の差によ  
りミルモータの回転速度を制御し、入側、出側各  
張力計の出力の和によりミル圧下装置の圧下を制  
御することを特徴とするスキンバスマルの張力制  
御方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、入、出側板材速度をブライドルロー  
ルで抑えたスキンバスマルの張力制御方法に関  
する。

スキンバスマル即ち調質圧延機は軽圧下である  
ので板材の伸び率は例えば  $1 \pm 0.1\%$  に過ぎない。  
ミル入側、出側板材速度はブライドルロールで抑  
え、伸び率従って入、出側板材速度比が  $1:1.01$

になるようにするが、このような微小な伸び率で  
は入、出側ブライドルロールをモータで別個駆動  
しその速度制御により速度差を  $1 \pm 0.1\%$  に抑え  
るのは厄介であるので、差動歯車を介在させた回  
転軸で入、出側ブライドルロールを機械的に連結  
する方式が広く採用されている。これを第1図で  
説明すると、10はスキンバスマル、12、14  
はブライドルロール、16は調質すべき板材であ  
る。18は差動歯車でその入、出力軸20、22  
は入、出側のブライドル12、14に連結され、  
制御軸（遊星歯車を回転させる軸）24はモータ  
26に連結される。周知のように入力軸20の回  
転数をN、制御軸24の回転数をnとすれば出力  
軸22の回転数は  $N + n$ （制御軸を逆回転させれ  
ば  $N - n$ ）になる。モータ26による回転数nの  
設定は、nが前記  $1\%$  つまり  $0.01N$  という微小  
値でも正確にできるから、このシステムにより簡  
単に所要伸び率を設定できる。

調質圧延は入側、出側張力を所要値に設定して  
行なうが、これを従来方式では、張力計28で入

側張力を検出してこれを圧下装置30に加え該張力の設定値からの偏差で圧下を制御し、また出側張力を張力計32により検出しこれをミルモータ34に入力し該張力の設定値からの偏差で圧延速度（主ロール速度）を制御することにより行なう。しかしこのような制御では相互に干渉を生じるという問題がある。即ちタンデム圧延装置など圧下率の大きい圧延機では部材28、30の系で入側張力制御をしてもそれが出側張力に影響を与えることは殆んどなく、また部材32、34の系で出側張力制御をしてもそれが入側張力に影響を与えることはないが、スキンプスのような軽圧下の圧延機で前者の系で入力張力を変ればそれが出側張力に波及し、後者の系で出側張力を変ればそれが入側張力に波及し、安定性が悪い。

スキンプスミルのロールは粗面になっており、ロール表面の凹凸が圧下量と同程度になっている。このため中立点は上下ワークロールの軸を結ぶ線上もしくはそれよりやや入側にあり、タンデムミルのようにこれが出側にあるものとは異なる。こ

の点が、スキンプスミルでは入、出側張力が互いに干渉し合う結果を招いている。このスキンプスミルでの干渉態様は次の如くである。例えば入側張力が大になると圧下力を増大させ、該入側張力を減少（復旧）させようとするが、圧下を大にすると出側張力が減少する。これは中立点の移動による。出側張力が減少するとミルモータ34の回転数を下げ出側張力を復旧させようとするが、これは入側張力をよけいに下げてしまう。そこで今度は入側張力を上げる制御が行なわれ、上記とは逆の動作になり、以下これが繰り返されて一種の乱調状態に陥る若しくは制御が中々落付かないという結果になる。

本発明はかかる点を改善しようとするもので、特徴とする所は入側板材速度および出側板材速度をブライドルロールで抑えたスキンプスミルの入、出側張力制御装置において入側張力計と、出側張力計とを設け、該出側張力計の出力と該入側張力計の出力の差によりミルモータの回転速度を制御し、入側、出側各張力計の出力の和によりミル圧

3

下装置の圧下を制御することにある。第2図に示す実施例を参照しながら以下これを詳細に説明する。

第2図で第1図と同じ部分には同じ符号が付してある。またブライドルロール12、14は第1図と同様に機械的に連結するが、図示は省略している。第1図と比べてこの第2図が異なる点は圧下装置30及びミルモータ34の制御に入側、出側両方の張力を用いる点である。即ち36、38は加減算器、40、42は所望張力値を設定する張力設定器で、36'、38'は所望張力設定値よりの偏差を演算する偏差演算器でこれ等により2つのループのフィードバック制御系を構成する。加減算器36には出側張力が正でして入側張力が負で入力し、加減算器38には両者が正で入力する。

このような制御系にすると、例えば板材16の固い部分が来て入側及び出側張力が大になると、加減算器38の出力は所望張力値より大きくなるため偏差演算器38'の出力は負となりこれを圧

4

下装置30に加え、ミルロールの圧下を大にする。一方、加減算器36の出力は両者の差になるので、両者等しければ出力零、従って圧延速度の修正は行なわれない。圧下が大になると入側張力及び出側張力が減少し、こうして上記の入、出側張力増大は正常状態に戻される。

上記の圧下増大で入、出側張力減少は、マスの概念を用いて次のように説明できる。即ちミル10の入側の板厚、板速を $h_1$ 、 $v_1$ 、出側の板厚、板速を $h_2$ 、 $v_2$ とすると、ミル入、出側のマスフローは同じ即ち $h_1 v_1 = h_2 v_2$ である。この状態でロール速度は変えずに圧下を大にする $h_2$ が減少するので $h_1 v_1 > h_2 v_2$ となり、 $v_1$ が減少する必要があるが $v_1$ はブライドルロール12により抑えられているとすると入側板材が詰むつまり入側張力が減少することになる。また $h_2$ が減少すると出側マスフロー $h_2 v_2$ は減少するが、出側板速はブライドルロール14で規制される $v_2$ とすると出側張力変化はない（これが第1図装置の成立根拠である）。しかしス

5

6

キンバスマイルでは上述の中立点の移動があり、この結果出側板速 $v_2$ が変る、本例では増大する。従って出側張力は減少する。圧下が増大する(例えば上記のように板材の堅い部分が来て)場合は入側、出側張力が増大するが、この理由も上記と同様に説明できる。或いはこの人、出側張力については次のような解釈も出来る。即ちスキンバスマイルでは入、出側ブライドルロールにより伸び率1%前後に抑えられており、これはミルによる所定の圧下で実現し、張力も所定の状態になっている。かゝる状態で圧下が増大すれば張力は増大し、圧下が増大すれば張力は減少し、そしてスキンバスマイルでは入、出側張力をミルで遮断することができないので、この張力増、減は入、出側で同様に生じる。従って入、出側張力が共に増大又は減少した場合その原因は圧下変動にあり、修正は圧下のみでよくてミルロール速度を変える必要はない。第2図装置はかゝる制御を行なっている。

また何らかの理由でミルロール速度が変わった場合は、入側、出側張力変化は逆になる。即ちロー

ル速度が増大すると入側張力は大、出側張力は小になり、ロール速度が減少すると入側張力は小、出側張力は大になる。前者の場合加減算器36の出力は少なくなり、従って偏差演算器36'の出力は正となりロール速度を下げ、後者の場合加減算器36の出力は増大し従って偏差演算器の出力は負となりロール速度を上げ、ロール速度を正常値に戻して張力変化をなくす。このとき加減算器38の出力はなく、圧下調整は行なわれない。この張力変化は圧下に起因するものではないから、圧下制御をしないのは正しい。またこれ等演算は本説明の如く、演算器を用いても良いが計算機により演算を行っても本発明の特徴は変わらない。

以上説明したように本発明によれば張力変動原因に従う適切な張力制御ができ、従来方式のようにミル圧下制御系とミル速度制御系が共に干渉し合い、安定性がよくない、利得を上げられない等の問題がなく、高利得、高精度のスキンバスマイル張力制御が可能になる。

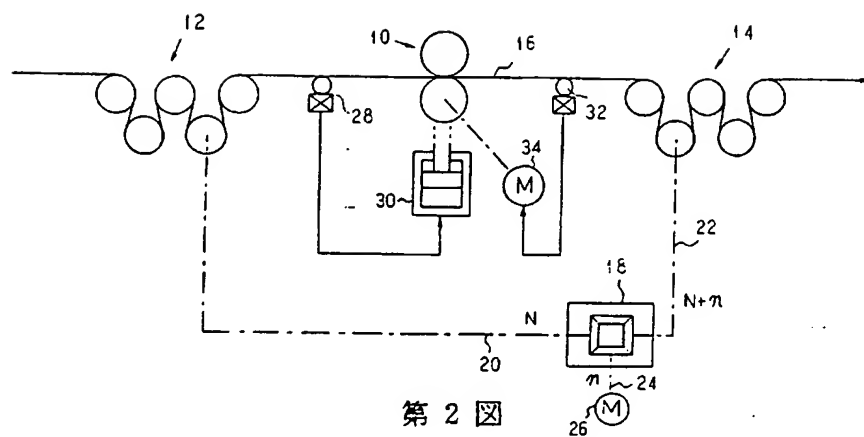
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来方式の説明図、第2図は本発明の実施例を示す説明図である。

図面で10はスキンバスマイル、12、14は入側、出側ブライドルロール、28、32は入側、出側張力計、36、38は加減算器、34はミルモータ、30はミル圧下装置である。

山 崎 人      新日本製鐵株式会社  
代理人弁理士    青   柳   稔

第 1 図



第 2 図

